Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Universität Wien.

IV. Die Geschlechtsorgane von *Squilla mantis*, Rond.

von **Carl Grobben,**
Assistent am zoolog.-vergl.-anat. Institute der Universität Wien.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juli 1876.)

Als ich während der Osterferien 1876 an der k. k. zoologischen Station zu Triest verweilte, untersuchte ich die Geschlechtsorgane der höheren Krebse und auch die der Stomatopoden. Ich arbeitete daselbst ohne ausreichende Literatur; nur Milne Edwards' Histoire naturelle des Crustacés stand mir zu Gebote, doch ersah ich aus diesem Werke, dass die Angaben, welche die Geschlechtsorgane der Stomatopoden betreffen, bis zur Zeit des Erscheinens der angezogenen Histoire nat. höchst mangelhafte sind. Nach Wien zurückgekehrt, machte ich mich mit der betreffenden Literatur bekannt und fand, dass meine bereits früher gehegte Ansicht richtig war. Ich setzte daher die Untersuchungen im Laboratorium des zoologisch-vergleichend-anatomischen Institutes fort und erlaube ich mir, dem Vorstande desselben, Herrn Prof. Dr. C. Claus an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung meinen innigsten Dank auszusprechen.

1. Der männliche Geschlechtsapparat.

Die Präparation der männlichen Geschlechtsorgane gehört zu den allerschwierigsten. Öffnet man ein männliches Thier frisch, so sieht man in demselben nichts von Geschlechtsorganen, höchstens das vielfach aufgewickelte *Vas deferens*, das durch seine weisse Farbe in die Augen fällt. Die Geschlechtsdrüse ist nämlich ganz hyalin und daher kommt es, dass im Zusammenhange mit der geringen Grösse der betreffenden Organe die Angaben über den Hoden sehr mangelhafte sind und von allen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Autoren, die darüber gearbeitet haben, kein einziger den ganzen Hoden gesehen hatte, nicht zu sprechen von einer ziemlich grossen Anhangsdrüse, die bisher vollständig unbekannt blieb.

Die erste Abbildung, welche den Hoden darstellen soll, stammt von Delle Chiaje [1] Die betreffende Arbeit vermochte ich mir nicht zu verschaffen, und kenne daher die Abbildung nur aus den Citaten von v. Siebold und Milne Edwards Aus denselben geht wenigstens soviel hervor, dass das, was Delle Chiaje als Hoden abbildete, gewiss nicht Hoden ist, sondern Leber. Aber auch v. Siebold[2] hatte nicht den Hoden gesehen, wohl aber die *Vasa deferentia*. Was v. Siebold für Hoden hält, ist Leber, wie schon Milne Edwards[3] erkannte.

Die beste, wenngleich gleichfalls unvollständige Darstellung des Hodens besitzen wir von dem zuletzt genannten Forscher, welche zugleich die erste Angabe über die männlichen Geschlechtsorgane von *Squilla* enthält. Milne Edwards[4] nimmt jedoch auch die *Vasa deferentia* für Hoden, doch machte er von denselben die Angabe, dass er bis zum After reiche. Später[5] scheint er diese Angabe nicht mehr aufrecht zu halten, denn er sagt von denselben aus, dass er ein Packet von zusammengewickelten Schläuchen ist, „qui sont ramassés entre le foie et le coeur à la partie antérieure de l'abdomen". Auch bezeichnet er in einer früher[6] gegebenen Abbildung dieses Packet als den Hoden.

Was die Ruthe betrifft, so wurde dieselbe nach v. Siebold bereits von Desmarest[7] richtig abgebildet.

Indem ich zur Darstellung des Hodens übergehe, schicke ich voraus, dass derselbe nach dem Typus der männlichen

[1] Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore. Tav. 86, Fig. 4 (nach Siebold und Milne Edwards).

[2] Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. Berlin 1848, p. 497.

[3] Leçons d'anatomie et physiologie comp. T. IX. Paris 1870, p. 258, Anmerkung.

[4] Histoire naturelle des Crustacés, T. II. Paris 1837, p. 515—516.

[5] Leçons d'anat. et phys. comp., p. 258.

[6] Cuvier, Règne animal. Crustacés. Atlas. Pl. 55, bis.

[7] Considérations générales sur la Classe des Crustacés. 1825, pl. 42.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Geschlechtsorgane der Thoracostraken gebaut ist. Er ist zwischen Rückengefäss und Darm gelagert und besteht aus einem unpaaren Schlauch, welcher in der Schwanzflosse gelegen, dieselbe in gerader Richtung durchläuft (vergl. Fig. 1, *t*). Beim Eintritt in das letzte Bauchsegment theilt er sich in zwei Schenkel, welche in der Mittellinie des Leibes an einander stossen und geschlängelt bis in das dritte Bauchsegment verlaufen. Von da an beginnt sich jeder Schenkel stärker zu winden, hat kleine Ausbuchtungen, welche er während seines früheren Verlaufes besessen hat, verloren und ist in Folge dieses Verlustes auch schmäler geworden. Er ist jetzt schon *Vas deferens*. Im halben zweiten Bauchsegmente beginnt das *Vas deferens* vielfache und weite Schlingen zu bilden und zieht unter diesen Schlingenbildungen bis in das letzte Brustsegment. Beim Eintritt in dasselbe wendet es sich lateralwärts und geht unter weiten Windungen in die Coxa des letzten Brustfusses, von wo es in die an derselben entspringende Ruthe eintritt, um an deren Ende und zwar der äusseren Ecke, auszumünden. In das letzte Stück des *Vas deferens* ist von der Ausmündungsöffnung her eine flaschenförmige Chitinglocke eingestülpt, die sich bei Anwendung von Druck — und zwar ist ein ziemlich starker Druck dazu nöthig — hervorstülpen lässt (Fig. 5, gl.), sofort aber wieder zurückschnellt, sowie man mit dem Drucke nachlässt.

An der Ruthe mündet aber an deren innerer höheren Ecke in einer engen Öffnung ein zweiter Drüsenschlauch aus (Fig. 5, Öff.), der mit dem *Vas deferens* die Ruthe durchzieht, durch die Coxa des letzten Brustfusses in die Leibeshöhle eingetreten unter einigen Windungen gegen die Mittellinie des Leibes zieht, hier mit dem der anderen Seite zusammenstösst und sodann unter vielfachen Biegungen nach vorn zieht. Derselbe erstreckt sich hier bis zum Hinterrand des Cephalothorax, wo die Drüsenschläuche beider Seiten zu einem kurzen unpaaren Stück verschmelzen (Fig. 1, *d*).

Dieser Schlauch, welcher wie der Hode zwischen Rückengefäss und Darm liegt, ist zweimal so breit als der Hodencanal. Er ist im frischen Zustande vollkommen durchsichtig, daher auch schwer zu bemerken, und so bisher der Beobachtung entgangen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Aus dem bereits Gesagten und aus dem, was noch über den feineren Bau zu sagen ist, geht hervor, dass nur der nach hinten gerichtete Schlauch Hoden ist, wie dies im Vorigen bereits festgehalten wurde. Den nach vorn gerichteten Drüsenschlauch muss ich nach seinem von dem Hoden abweichenden Bau als eine Anhangsdrüse des männlichen Geschlechtsapparates ansehen, welche, wenn sie nicht Prostata ist, was mir wegen ihrer selbstständigen Ausmündung nicht sehr wahrscheinlich scheint, eine Nebenfunction vielleicht bei der Begattung übernimmt. Dass der vordere Theil nicht Hoden ist, geht mit Sicherheit auch daraus hervor, dass ich niemals Samenkörper in demselben gefunden habe, während der nach hinten gerichtete Schlauch von Samen und Samenbildungszellen strotzte und die *Vasa deferentia* prall mit Samenmasse gefüllt waren.

Die Ruthe, welche an dem Grundglied des letzten Brustfusses entspringt, besteht aus zwei Theilen, einem basalen, weichen, biegsamen Abschnitte, welcher etwa zwei Fünftheile der Länge der Ruthe einnimmt und einem harten Abschnitte, dessen Steifheit bis zum Ende des Gliedes zunimmt, und welcher die übrigen drei Fünftel der Penislänge einnimmt. Die Ruthe ist gegen innen convex gekrümmt und ragt nach innen unten und vorn vom Brustfusse vor[1]. Die Ruthen beider Seiten berühren sich mit ihrem Endstücke in der Medianlinie.

Im Querschnitt ist der steife Theil des Penis elliptisch, indem dieser von vorn nach hinten sich gegen sein Ende abplattet. Während einer geringen Strecke seines Verlaufes hat dieser Theil an seiner nach vorn sehenden Fläche eine ganz seichte Furche. (Fig. 3.)

Ein bisher entgangener Unterschied des Männchens vom Weibchen besteht in der Bildung des inneren Astes des ersten Abdominalbeinpaares. (Fig. 13). Das zweite (End-) Glied desselben trägt nämlich drei Haken, von denen zwei gross, zangenartig gegen einander gestellt sind, der dritte kleine unter dem

[1] In der Abbildung, welche Milne Edwards (Cuvier, Règne animal. Crustacés. Atlas. Pl. 56, Fig. 1) gibt, sehen die Krümmungen der Ruthen mit den Convexitäten nach aussen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

äusseren liegt, und eine kleine mit Schwimmborsten besetzte Platte. Der für alle — mit Ausnahme der zur Bildung der Schwanzflosse verwendeten — Abdominalfüsse beschriebene[1] fingerförmige Fortsatz mit dem Retinaculum ist hier gegen das Ende verbreitert und dem entsprechend das Retinaculum breit. Die Füsse beider Seiten sind gleich gebildet.

Der Hode besitzt zu äusserst eine bindegewebige Hülle. Das Lumen desselben ist dicht gefüllt mit Zellen, deren äusserste Lage ein Hodenepithel darstellt. Diese Zellen zeigen ein homogenes Protoplasma und einen grossen Kern. Die Grösse der Zellen variirt, beträgt zumeist aber 0·022 Mm., während der Kern 0·012—0·014 Mm. misst. Ferner findet man Zellen mit mehreren Kernen und endlich freie kleine Zellen, oder solche in einer Zelle vereinigt, welche von der Grösse der Spermatozoen nicht viel abweichen. Diese Zellen zeigen zumeist einen deutlichen Kern. Endlich findet man reife Spermatozoen. Diese sind (Fig. 10, *A. B.*) kugelig, vielleicht etwas abgeplattet, von ganz homogenem Aussehen mit sehr schmalem lichteren Rand und messen 0·008—0·0085 Mm. im Durchmesser. Auf Zusatz von Essigsäure (Fig. 10, *C*) tritt ein von oben gesehen elliptischer Körper auf, der sehr stark das Licht bricht, während der übrige Theil der Spermatozoe hell wird und nur wenig eines krümlichen Inhaltes zeigt. Dieser stark lichtbrechende Körper sitzt auf dem Körper der Spermatozoe, wie man bei seitlicher Ansicht der mit Essigsäure behandelten Samenkörper sehen kann. Über die Deutung dieses Körpers kann ich Entwickelungsgeschichtliches nichts ins Feld führen, doch möchte ich denselben nach Analogie mit den Spermatozoen der übrigen höheren Crustaceen als den Samenkopf bezeichnen. Derselbe ist im frischen Zustand wahrscheinlich im Inneren der Spermatozoe gelegen.

Vom dritten Bauchsegmente an, wo das *Vas deferens* beginnt, wird das Epithel regelmässiger. Die polygonalen Zellen (Fig. 11) sind anfangs cylindrisch, werden im weiteren Verlaufe kubisch und flachen sich immer mehr ab und stellen in dem Endtheile

---

[1] C. Claus. Die Metamorphose der Squilliden. XVI. Bd. d. Abhandlg. der kgl. Ges. d. Wiss. z. Göttingen. 1871. p. 44.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

des *Vas deferens* ein flaches Pflasterepithel dar. Jede Zelle zeigt einen deutlichen elliptischen Kern von 0·012—0·011 Mm. Grösse, welcher ein oder mehrere runde glänzende Kernkörperchen birgt. Im frischen Zustande sind die Zellgrenzen nicht zu erkennen, treten jedoch auf Essigsäurezusatz oder bei Behandlung mit Alkohol und Carminfärbung hervor.

In dem das *Vas deferens* umhüllenden Bindegewebe, welches wahrscheinlich auch die *Tunica propria* des Epithels liefert, treten quergestreifte Muskeln auf. Dieselben laufen längs des *Vas deferens*, und machen dabei sehr lange Schraubenwindungen. Die Muskeln sind nicht sehr breit, dafür in grosser Zahl neben einander liegend. Sie verzweigen sich auch, doch nicht sehr häufig und immer unter spitzen Winkeln.

Im *Vas deferens* wird ein glänzendes Secret vom Epithel abgeschieden, welches die ganze Samenmasse in eine Hülle einschliesst.

Der nach vorn gerichtete Drüsenschlauch (Fig. 12) besteht aus einer bindegewebigen Hülle, in welcher quergestreifte, längsverlaufende Muskelfasern liegen. Während jedoch die Muskelfasern des *Vas deferens* sich wenig und selten verzweigen, gewöhnlich einfach längsverlaufen, verzweigen sich diejenigen der Drüse mannigfach und sehr häufig. Eine Verzweigungsart scheint mir wichtig hervorgehoben zu werden, nämlich die beinahe senkrecht zur Verlaufsrichtung der Muskelfasern. Häufig sieht man auch Muskelfasern eine Falte des Drüsenrohres, das ja stark gewunden verläuft, an dem Faltenwinkel überbrücken. Dazu kommt noch, dass die Muskelfasern eine Breite von 0·024 bis 0·056 Mm., ja selbst die von 0·07—0·09 Mm. haben können, während die Muskelfasern des *Vas deferens* gewöhnlich 0·01 bis 0·024 Mm. breit sind, auch 0·028 Mm. breit werden können. Aus alledem leuchtet ein, welchen grossen Druck eine so angelegte Musculatur, wenn sie sich contrahirt, auf das Drüsenrohr ausübt.

In dem Bindegewebe finden sich grosse, vielfach verzweigte, braune Pigmentzellen mit deutlichem rundem Kern.

Das einer *Tunica propria* aufsitzende, nicht sehr hohe Epithel ist im frischen Zustande ziemlich durchsichtig, das Protoplasma desselben homogen, wohl die Kerne mit den Kern-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

körperchen, doch nicht die Zellgrenzen zu erkennen; dieselben treten jedoch an in Alkohol gehärteten und mit Pierocarmin gefärbten Präparaten deutlich hervor. Jede Zelle birgt einen Kern, der von sehr verschiedener Grösse sein kann. Von diesen will ich nur drei verschiedene Grössen hervorheben, zwischen denen sich alle möglichen Übergangsstufen finden. Die Kerne sind oval und die der ersten Grösse 0·024 Mm. lang und 0·018 Mm. breit. Dieselben haben sehr häufig drei Kernkörperchen, die gewöhnlich von verschiedener Grösse sind. Überhaupt haben die meisten dieser Kerne zwei Kernkörperchen.

Die Kerne zweiter Grösse sind 0·016 Mm. lang und 0·012 Mm. breit; die der letzten endlich 0·01 Mm. lang und 0·008 Mm. breit. Häufig genug sieht man zwei Kerne dieser Grösse ganz nahe an einander liegen, so dass auf diese Art eine Theilung vorgespiegelt wird. Ich habe aber eine solche direct nicht beobachtet, konnte auch nicht in's Klare bringen, ob zwischen den beiden Zellen eine Zellgrenze zieht. Immerhin können ja zwei Kerne in einer Zelle vorkommen, wie dies ja z. B. in der Leber des Menschen, Kaninchens local vorkommt. Ich muss zum Schlusse noch erwähnen, dass auch hier diese Erscheinung local auftrat.

Was nun den Inhalt des Drüsenschlauches anbelangt, so muss vor Allem erwähnt sein, dass ich Samenkörper niemals darin gefunden habe. Ich beobachtete jedoch ein Secret, das in Ballen des Lumen der Drüse erfüllte. Dasselbe ist im frischen Zustande matt glänzend.

Von dem Hoden unterscheidet sich dieser Drüsenschlauch durch das regelmässige Epithel, durch den Besitz einer ausserordentlich kräftigen Musculatur und durch den Mangel an Samen erzeugenden Zellen. Ich kann daher nicht anders, als denselben für eine Anhangsdrüse zu erklären, deren Function bisher allerdings vollständig unbekannt ist.

2. Der weibliche Geschlechtsapparat.

Der Eierstock von *Squilla* wurde von Cuvier[1] für die Leber des Thieres gehalten, bis G. L. Duvernoy[2] zeigte, dass

[1] Leçons d'anat. comp. I. ed. t. IV.

[2] Du foie des animaux sans vertèbres en général et particulièrement sur celui de plusieurs Crustacés. Ann. d. sciences nat. IIde série, T. VI. 1836, p. 248.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

dieses Organ Ovarium ist. Dasselbe wurde von Duvernoy in seiner ganzen Ausdehnung wohl gesehen, auch was seine äussere Erscheinung anbelangt, ziemlich gut beschrieben[1], doch in seinem Baue nicht erkannt. So spricht dieser Forscher von einem ansehnlichen Oviduct, welcher in der Mittellinie an der Oberfläche des Eierstockes verläuft, und es ist nicht leicht ersichtlich, was Duvernoy zu dieser Angabe verleitete.

Dessgleichen wurde von C. Th. v. Siebold[2] der Eierstock missverstanden, wenngleich v. Siebold Manches mehr beobachtete, aber falsch deutete. Er hat die Leberlappen[3] theilweise mit zum Eierstock gerechnet. v. Siebold sagt, Duvernoy's Darstellung des Ovariums sei nicht deutlich ausgefallen, indem er nicht nur Leberlappen zum Eierstock rechnete, sondern auch Theile des Ovariums für venöse Sinus ansah. Ich muss gestehen, dass ich das Erstere nicht bestätigen kann, ebensowenig das Zweite; denn die venösen Sinus Duvernoy's sind Leber, und nur desshalb weil v. Siebold dieselben verästelten Leberschläuche noch zum Ovarium rechnete, konnte aus diesem Irrthum sein Vorwurf gegen Duvernoy entstehen.[3]

Es war Milne Edwards[4], welcher zuerst mit wenigen Worten, allerdings nur die äussere Form des Ovariums richtig beschrieb, und auch der beiden Oviducte Erwähnung that, nachdem er schon früher einmal[5] eine gute Abbildung des Eierstockes gegeben hatte. Doch auch er verkannte den Bau des Ovariums.

Der Eierstock von *Squilla mantis* ist durchaus nicht durchgehends unpaarig, wie bisher von allen Beobachtern angegeben wurde, sondern von einem unpaaren Abschnitt abgesehen, durchgehends paarig. Die beiden Eierstock-

[1] Mémoire sur quelques points d'organisation concernant les appareils d'alimentation et de circulation et l'ovaire des Squilles. L. c. IIde série, T. VIII. 1837, p. 42.

[2] L. c. p. 489.

[3] Übrigens ist ein nicht entwickeltes Ovarium von *Squilla* beim Öffnen des Thieres nicht sofort von der Leber scharf zu unterscheiden, mit der es in der Farbe vollständig übereinstimmt, das entwickelte jedoch sogleich deutlich schon durch die gelbe Farbe der Eidotter.

[4] Leçons d'anat. et phys. comp. etc. p. 258.

[5] Cuvier, Règne animal. Crustacés. Atlas, pl. 56, Fig. I, *b*.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

schenkel, welche zwischen dem Rückengefäss und dem Darmcanal gelegen sind und den Darm nicht umgreifen, wie übrigens schon Milne Edwards gegenüber v. Siebold hervorhob, sind von ihrem Ursprunge vom unpaaren Abschnitte ganz nahe an einander gerückt und stossen in der Mittellinie des Leibes zusammen; so erscheinen sie vom Rücken her gesehen als eine unpaarige Drüse, ein Eindruck, der noch durch die einfache dorsale Wölbung des Eierstockes erhöht wird. Man braucht jedoch nur den Eierstock von der Bauchseite anzusehen, um an demselben eine tiefe Furche zu bemerken, welche so weit geht, als der Eierstock paarig ist. Doch auch dorsal bemerkt man am Ovarium, soweit es paarig ist, eine ganz schmale Furche.

Der unpaare Abschnitt des Eierstockes (vergl. Fig. 2, *or.*) ist in der Schwanzflosse gelegen, die er in ihrer ganzen Länge durchzieht. Er nimmt dabei von hinten nach vorn an Breite immer zu und theilt sich beim Eintritt in das letzte Bauchsegment in zwei Schenkel. Während dieselben in der Mittellinie des Leibes an einander stossen und sich gegenseitig mit einer geraden, senkrechten Fläche begrenzen, sind sie seitlich gelappt. Je nach der Füllung des Eierstockes ist die Lappung, welche den Segmenten entspricht, mehr oder minder stark. Die von mir gegebene Abbildung zeigt einen strotzenden Eierstock; die Lappen, welche in den Abdominalsegmenten gelegen sind, sind seitlich geschweift und enden mit einem nach hinten sehenden Zipfel. Der Lappen des dritten Abdominalsegmentes ist der grösste. Von da an werden dieselben wieder kleiner und ändern ihre Gestalt mit Eintritt der Eierstockschenkel in den Thorax. In den Segmenten desselben bildet jeder Schenkel eine einfache halbkugelige Ausbuchtung. Die letzte Buchtung findet sich im viertletzten Thoracalsegmente und es geht sodann jeder Eierstockschenkel in einen schmäleren gewulsteten Theil über, der sich bis an die Rückwand des Kaumagens erstreckt, wo er mit einem nach vorn sehenden Lappen endet. Diese beiden vorderen Lappen lassen zwischen sich einen tiefen, nach vorn sehenden Einschnitt, und wenn an keinem Theile des Ovariums, so ist an dem eben beschriebenen Abschnitte selbst bei grosser Füllung die Paarigkeit desselben leicht zu erkennen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Im drittletzten Thoracalsegmente gibt jeder Schenkel des Eierstockes einen Oviduct (Fig. 2, *od.*) ab, welcher in dem bezeichneten Segmente seitlich zieht, sodann abdominalwärts umbiegt und wieder gegen die Mittellinie des Leibes hinstrebt. In seinem Verlaufe wird er immer schmäler und mündet in einer kleinen runden Öffnung zu Seiten einer medianen, an diesem Segmente gelegenen Tasche (Fig, 2, *r. s.*), welche sogleich näher beschrieben werden soll, aus.

Folgt man der von mir gegebenen Darstellung des Ovariums von *Squilla*, so wird man in derselben den typischen Bau des Thoracostrakeneierstockes sofort wieder erkennen. Wir finden den unpaaren Abschnitt, die paarigen Theile, sowie die am drittletzten Brustsegmente ausmündenden Oviducte.

Es geht daraus hervor, dass, von ihrer Lage abgesehen, „die Ovarien der *Squillen*" durchaus nicht „auf eine merkwürdige Weise von den Eierstöcken der übrigen höheren Krustenthiere abweichen", wie v. Siebold[1] sagt. Die beim Öffnen des Thieres zuerst in die Augen fallende Lappenbildung ist ganz unwesentlich, nicht nur bedingt durch die gegenseitige Lagerung der Organe, sondern auch dadurch, dass der Eierstock in einem aus vollkommen frei beweglichen Segmenten gebildeten Körperabschnitt gelegen ist, der zugleich das Hauptbewegungsorgan ist und als solches bedeutenden Verschiebungen unterliegt. Nach rechts und links in den Segmenten kann sich der Eierstock allenthalben ausbreiten, ohne dabei bei der Bewegung des Abdomens zu leiden und diese zu behindern; in den Gelenken der Segmente dagegen kann er dies nicht, er ist hier auch verschmälert, um sich Schutz bei der Erhaltung der vollkommenen Freibeweglichkeit des Abdomens zu verschaffen.[2]

---

[1] L. c. p. 489.

[2] Die Bewegungen des Abdomens bei Squilla sind abdominalwärts und mit der horizontalen Lage desselben ist auch die grösste Verkürzung des Abdomens erreicht. Demgemäss ist auch das Ovarium gebaut. Es muss sich nach abwärts krümmen lassen und die in den Gelenken gelegenen Wülste (Fig. 2, *x*) sind nur Falten des Eierstockes, die bei dem Abwärtsschlagen des Abdomens geglättet werden. Bauchwärts finden wir am Eierstock eine solche Faltung nicht; hier ist im Gegentheil der Eierstock an den Stellen, die den Gelenken entsprechen, niedriger, d. h. also eingezogen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Kehren wir nun zur weiteren Darstellung des Geschlechtsapparates zurück.

In der Mitte des drittletzten Thoracalsegmentes findet sich eine durch eine Einstülpung des Integumentes gebildete Tasche, welche sowohl von oben als von unten von einer lippenförmigen Hervorwulstung desselben begrenzt ist (Fig. 4, 6, 7). Die obere (beziehungsweise vordere) Lippe (*o. l.*), zu deren Entstehung auch eine bedeutende Verdickung des Integumentes beiträgt, ist wenig weit hervorragend und weich; die untere (beziehungsweise hintere) (*u. l.*) ist viel prominenter, ragt noch ein wenig über die vordere hervor, und ist auch bedeutend grösser und hart. Beide Lippen lassen eine nach vorn sehende, sich zu beiden Seiten verbreiternde Spalte offen, und in dieser Verbreiterung der Spalte mündet der Oviduct nach aussen (*b*).

Hinter der oberen Lippe bildet das Integument eine scharfe Einstülpung (Fig. 6, *l*); dieselbe erscheint von innen aus gesehen als eine Leiste, welche von der medialen Seite der Ausmündungsöffnung des Oviducts sich erhebt und in Form eines Ω über die Tasche sich bis zur medialen Seite des anderen Eileiters hinüberzieht (Fig. 4, *l*). Hinter dieser leistenförmigen Duplicatur bildet das Integument nochmals eine kleine Hervorragung, erlangt an seiner abermaligen Umbiegung nach hinten eine beträchtliche Dicke, und so kommt eine mittlere elastische Lippe (Fig. 6, *m. l.*) zu Stande, welche den Eingang in die sich jetzt weiter nach hinten einstülpende Tasche (Fig. 4 u. 6, *r. s.*) von oben begrenzt und zugleich verschliesst. Diese Tasche, die sich nach hinten zu verschmälert, ist im Allgemeinen von oben nach unten abgeplattet. Dieselbe ist lateral und hinten von einer härteren Leiste begrenzt, während ihre obere und untere Wand weich und ein wenig ausgebaucht sind.

Diese „papillenförmige Vulva, welche auf der Mitte des ersten Vorderleibssegmentes unter einer hornigen Erhabenheit

---

Darauf beruht ja überhaupt der Bau der segmentirten Organe, dass sie an den Gelenken der Segmente nicht nur sehr dehnbare Abschnitte und Schutzeinrichtungen (wie z. B. Muskel) haben, sondern an diesen Stellen auch verschmälert sind, um so der freien Bewegung weniger hinderlich zu sein; so z. B. Integument, dann Nervensystem der Anneliden.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

angebracht ist". wurde mit diesen Worten schon v. Siebold[1] beschrieben. Man kann die Lippenbildung allerdings als Vulva und weiterhin als Vagina bezeichnen, doch die Tasche nicht. Denn so oft ich die Tasche in der Brunstzeit des Thieres auf ihren Inhalt hin untersuchte, fand ich Samen darin. Und so glaube ich dazu berechtigt zu sein, diese Tasche als ein *Receptaculum seminis* in Anspruch nehmen zu dürfen. Alle diese Bezeichnungen gelten natürlich nur physiologisch. Wir haben es ja hier eben nicht mit Anhängen der Geschlechtsorgane zu thun, sondern mit äusseren vom Integument gebildeten Nebenräumen.

Es findet bei *Squilla mantis*, aus Allem zu schliessen, eine wahre Begattung statt; dieselbe geschieht nun wahrscheinlich so, dass die beiden Ruthen, welche ja bis zur Medianebene reichen, mit ihren harten Rändern die weiche obere Lippe zurückstülpen, dadurch die mittlere Lippe etwas heben und nun in die erweiterte Öffnung der Tasche die flaschenförmigen Glocken der *Vasa deferentia* hineinstülpen und so den Samen in die Tasche ergiessen.

Die Befruchtung der Eier geschieht offenbar beim Vorbeigang an der Samenmasse.

Was nun den feineren Bau des Eierstockes anbelangt, so besteht derselbe aus einer bindegewebigen Hülle, in die auch Pigmentzellen eingestreut sind, und welche innen mit einem ganz platten Epithel ausgekleidet ist. So war es wenigstens bei dem stark entwickelten Ovarium, das ich untersuchte. Das Lumen des Eierstockes war mit Eiern dicht gefüllt. Zwischen dieselben trat ein zartes Stroma ein, welches dieselben ringsum umgab. Dass dieses Stroma an der gegen die Eier gerichteten Seite ein Epithel trage, war an den regelmässig gestellten Kernen zu erkennen; die Zellen selbst waren ganz platt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Zellen auch Dotter für das Ei, das sie umgeben, liefern. Es stimmt dies Alles mit den Angaben, die Waldeyer[2] über das Ovarium von *Astacus fluviatilis* machte, überein.

---

[1] L. c. p. 489.

[2] Eierstock und Ei. Leipzig 1870, p. 85.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die Entwickelung der Eier beginnt, so viel ich aus den wenigen Schnitten, die ich von dem noch dazu sehr entwickelten Ovarium anfertigte, urtheilen kann, an der Innenfläche des Ovariums. Im Centrum des Ovariums fand ich einen Haufen von Zellen, die jungen Eizellen vollkommen glichen. Häufig fand ich innerhalb dieses Haufens noch eine Dottermasse, welche vielleicht von anderen gerade in den Schnitt gekommenen Eiern herrührt.

Was nun das der Reife nahe Ei, dessen Grösse 0·6 Mm. beträgt, selbst anbelangt, so besitzt dasselbe einen 0·052 Mm. grossen Kern mit glänzendem Kernkörperchen und ist mit Dotterplättchen erfüllt. Diese Dotterplättchen sind polygonal, wohl meist fünf- oder sechseckig und nehmen von innen nach aussen an Grösse zu. Sie sind radiär gegen den Kern geordnet und messen 0·012—0·022 Mm.

Im Oviduct ist das Epithel ein Pflasterepithel, das von aussen von einer bindegewebigen Hülle umgeben ist.

Die Begattungstasche, das *Receptaculum seminis*, endlich, welche ja, wie bereits hervorgehoben wurde, eine Integumentbildung ist, lässt sich in ihrem Bau am besten an Querschnitten erkennen. Ehe ich aber zu der besonderen Gestaltung des Integumentes an den verschiedenen Theilen übergehe, will ich vorausschicken, dass ich am Panzer mit M. Braun[1] drei Lagen unterscheide: 1. eine obere homogene Lage, die ich als Cuticularlage bezeichnen möchte; 2. eine mittlere von Porencanälen durchzogene und 3. eine innerste, die gleichfalls Porencanäle hat.

Die Cuticularlage (Fig. 8, *i*) behält überall so ziemlich dieselbe Dicke; sie ist an der Aussenseite der als „unteren Lippe" bezeichneten Hervorwulstung wenig dicker als an der inneren Seite. An den der Tasche zugewendeten Flächen macht diese Cuticula kleine Buckel. Diese Buckel haben, wie ich mir vorstelle, den Zweck, eine rauhere Oberfläche in der Samentasche zu bilden und so ein Ausgleiten der Samenmasse zu verhindern.

Die mittlere Lage (Fig. 8, *i''*) ist an der unteren Lippe sehr schmal, besteht aus geschichteten Lagen, welche von Poren-

[1] Über die histologischen Vorgänge bei der Häutung von *Astacus fluviatilis*. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. II. Bd., 2. Heft, Würzburg 1875, p. 128.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

canälen durchsetzt werden. An der Spitze der unteren Lippe nimmt sie rasch an Dicke zu und erreicht etwa die halbe Dicke der ganzen Panzerwand. So verhält sie sich bis zu der mittleren Lippe. Hier nun erreicht diese Lage eine mächtige Ausbildung, ist etwa $2^1/_2$mal so dick als die übrigen Lagen des Panzers. Sie nimmt am äusseren Buge der Lippe plötzlich an Dicke bedeutend ab und bleibt schmal an der die innere Leiste bildenden Einstülpung, hat hier allerdings die halbe Panzerdicke inne.

Während nun diese Mittellage von der untersten (Fig. 8, *i'''*) in der Unterlippe scharf geschieden ist und sich in der Tasche überall in einem deutlichen Contour mit der letzteren begrenzt, verliert sich dieselbe vollständig in der mittleren Lippe. Nur an der dieser mittleren Lage zukommenden, durch alle ihre Schichten tretenden Poren kann man die beiden Lagen noch trennen. Diese Poreneanäle sind hier enorm lang und die Schichtung nicht mehr zu erkennen. In der nach innen gerichteten Leiste stellt sich der frühere Bau dieser Lage wieder her.

Die dritte Lage endlich, die aus Schichten besteht, welche von aussen nach innen an Dicke abnehmen und deren Porencanäle nicht über eine Schichte hinausgehen, ist in ziemlich gleicher Stärke auf der Unterlippe, Tasche und Mittellippe vorhanden. Nur relativ ist dieselbe am äusseren Theil der Unterlippe dicker und dünner an der Mittellippe, während sie an der Taschenwand die halbe Dicke derselben einnimmt. Später über der mittleren Lippe erlangt sie wieder die halbe Dicke des Panzers.

In der oberen Lippe sind die Schichten der mittleren und unteren Lage sehr breit, die beiden Lagen nicht scharf abzugrenzen. Die Structur dieser Lagen ist dieselbe wie in den unteren Lagen. Das ganze Integument ist an dieser Lippe vollständig weich und durchsichtig. Und letztere Eigenschaft erschwert die Einsicht in den Bau der Lagen an der Lippe, selbst an gefärbten Präparaten. In den untersten Lagen finden wir gegen die Matrix hin eine Breitenabnahme.

Durch die mittlere und untere Lage wird die Elastizität des Panzers bedingt. Die Weichheit desselben jedoch gewiss durch die Mittellage. Dort, wo diese Lage mächtig ist, wie an der mittleren Lippe, ist der Panzer weich; er ist vollkommen hart,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wo wie an der Unterseite der unteren Lippe diese Mittellage sehr gering ist. Die Ursache davon mag vielleicht wieder in der Dichte der Schichtung zu suchen sein.

Unter dem Panzer folgt die Matrix (Fig. 8, *Mx.*), die aus Cylinderzellen besteht und auf diese ein Bindegewebe. Dieses Bindegewebe füllt den ganzen Raum in der Unterlippe aus. Es entspringt zum Theil als Fortsetzung der Matrixzellen und bildet ein netzartiges Balkenwerk. In diesem Balkenwerk sind auch wenige Pigmentzellen vertheilt.

Noch ist hier ein Drüsenapparat zu erwähnen, der sich nur bei den Weibchen vorfindet. Es sind dies drei Wülste von Drüsen (Fig. 2, *k. d.*), welche in den drei hinteren Brustsegmenten unter der Ganglienkette gelegen sind. v. Siebold[1] kannte diese drei Wülste, hielt sie jedoch für abdominalwärts gehende Fortsetzungen des Eierstockes und meinte, dass durch diese „vorderste Anastomose" die Eier durch die Vulva nach aussen gelangen.

Diese Drüsenmasse bildet, wie schon gesagt wurde, in den drei genannten Segmenten drei Wülste, welche sich seitlich bis zur Einlenkungsstelle der Coxa der Brustfüsse erstrecken; in der Mitte jedes solchen Wulstes bildet dieselbe eine vierhügelige Erhebung. Die Drüsenmasse hat ein lobulirtes Aussehen, ist von Farbe kreideweiss und schon am lebenden Weibchen in den drei angeführten Segmenten zu erkennen.[2] Dieselbe besteht aus einer ungemein grossen Zahl von birnförmigen Drüsen, welche mit längeren oder kürzeren Ausführungsgängen, je nachdem dieselben in der dichten Anhäufung näher oder entfernter dem Integumente gelegen sind, nach aussen münden. Die zahlreichen Ausführungsöffnungen liegen in jedem Segmente dicht gedrängt in einer breiten Linie, welche nahe dem vorderen Rande der Bauchplatte des Segmentes hinzieht und beiläufig $1^1/_2$ Mm. vor den Einlenkungsstellen der Brustfüsse ihr Ende erreicht. An dem drittletzten Brustsegmente macht diese Linie um die vordere Lippe einen Bogen (Fig. 4 u. 7 *a*).

---

[1] L. c. p. 489.

[2] Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass die Fischer, welche das Material in die kais. zoolog. Station brachten, die Weibchen von den Männchen an diesen drei weissen Ringen der hinteren Brustsegmente unterschieden.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die ganze Drüsenmasse ist von Bindegewebe durchsetzt, welches die Drüsen umgibt und die zarte structurlose *Tunica propria* jeder Drüse wird, wie ich mich überzeugt habe, auch von diesem Bindegewebe geliefert, da man manchmal, hauptsächlich am Ausführungsgange, Kerne in derselben sieht. Das Epithel besteht aus 0·09—0·14 Mm. hohen Zellen. Dieselben haben eine polygonale Basis und ragen centripetal gegen das Lumen der Drüse hinein. Sie besitzen in Folge dessen eine pyramidenförmige Gestalt. Der Zellinhalt besteht, wenn man die Zellen frisch beobachtet, aus kleinen, glänzenden Ballen und aus einem rundlichen oder mehr elliptischen Kern, welcher nahe der Basis der Zelle gelegen ist und unter denselben Umständen ganz hell und ohne bestimmte Contouren ist. In Wasser quillt der Zellinhalt ungemein rasch und stark, (so wenigstens bei in Alkohol gelegenen Drüsen); er ist dann vollständig durchsichtig, zeigt eine reticuläre Anordnung und zerstreut noch grössere glänzende Ballen (Fig. 9). Die Zellen haben dabei eine gallertige Consistenz erlangt und lassen sich sehr schwer oder meist gar nicht von einander trennen, indem sie sich wie eine Gallerte verhalten, während im frischen Zustande sich die Drüsenmasse ziemlich gut zerzupfen lässt. Ich liess einen Theil der Drüsenmasse einmal auf einem Objectträger eintrocknen und setzte sodann Wasser hinzu; im selben Momente quoll auch die Masse gallertig auf.

Untersucht man gefärbte Präparate, so sieht man, dass der Zellinhalt hyalin ist und sich mit Carmin nicht gefärbt hat, und nur bei sehr langem Liegen in Carmin etwas Farbe annimmt. Der Kern dagegen ist stark tingirt und man kann in demselben nun auch ein stark lichtbrechendes Kernkörperchen unterscheiden (Fig. 9). Die Grösse des Kernes beträgt 0·01—0·013 Mm.

Im Ausführungsgange ist das Epithel platt. Die Zellgrenzen sind hier nicht zu erkennen und nur die Kerne deuten auf ein Epithel hin. Diese sind hier stark in die Länge gezogen. Der Inhalt der Zellen ist krümlich.

In dem sehr geringen Lumen der Drüsen fand ich eine glänzende Masse, die sich mit Carmin stark färbte.

Welche Function haben nun diese Drüsen?

Betrachtet man ihren Bau und ihr sonstiges Aussehen und Verhalten, so wird man finden, dass sie mit den Kittdrüsen, auf

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

welche bei *Astacus* zuerst Lereboullet[1] aufmerksam gemacht hat und deren Bau später M. Braun[2] darthat, gut übereinstimmen. Ich glaube daher, dass wir es auch hier mit solchen Drüsen zu thun haben, welche ein Secret zur Befestigung der Eier liefern.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Männchen von *Squilla mantis*, vom Rücken geöffnet. *t.* Hoden, *v. d.* *Vas deferens*, *d.* Anhangsdrüse. (Nat. Grösse.)

Fig. 2. Weibchen von *Squilla mantis* (etwas über natürliche Grösse). *or.* Ovarium, *x* dorsale Faltungen desselben, *od.* Oviduct, *r. s.* die als *Receptaculum seminis* fungirende Tasche, *k. d.* Kittdrüsen. Dieselben sind als durch das Ovarium durchscheinend gezeichnet und im drittletzten Segmente weggelassen, um die Oviducte zur Anschauung zu bringen.

Fig. 3. Querschnitt durch die Ruthe. In das Lumen sind nur der Querschnitt des *Vas deferens* *v. d.* und der des Ausführungsganges der Anhangsdrüse *d.* eingezeichnet. (Hartnack IV. 3, eing. T.)

Fig. 4. Die Tasche des Weibchens von innen gesehen. *o. l.* obere Lippe *u. l.* untere Lippe, *r. s.* *Receptaculum seminis*, *l.* Leiste, *b.* Ausmündungsstelle des Oviducts, *a.* die Linie, in welcher die Öffnungen der Kittdrüsen dieses Segmentes liegen. (Loupenvergr.)

Fig. 5. Oberer Theil der Ruthe mit ausgestülpter Glocke *gl.* des *Vas deferens*, *v. d.* öff. Ausmündungsstelle der Anhangsdrüse *d.* (Loupenvergr.)

Fig. 6. Sagittalschnitt durch die Tasche. *o. l.* obere Lippe, *m. l.* Mittellippe und *l.* die dazwischen liegende Leiste, *r. s.* das *Receptaculum seminis*, *u. l.* untere Lippe. (Loupenvergr.)

[1] Recherches sur le mode de fixation des oeufs aux fausses pattes abdominales dans les écrevisses. Ann. d. sciences nat. IV. série, T. XIV, 1860, p. 359.

[2] L. c. p. 135.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 7. Die Tasche des ♀ von aussen gesehen. Dieselbe Bezeichnung wie in Fig. 4.

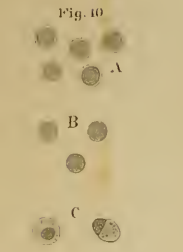
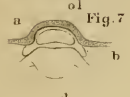
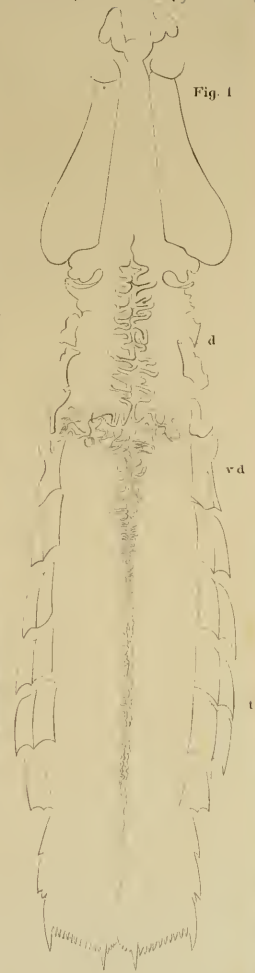
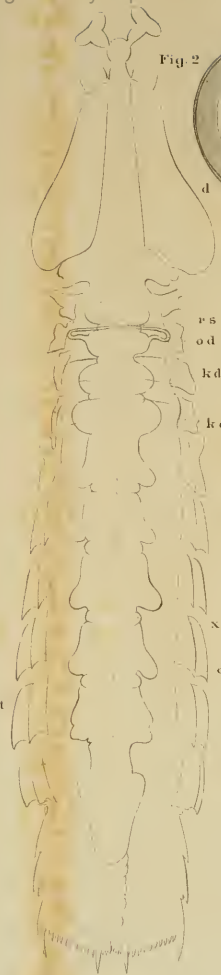
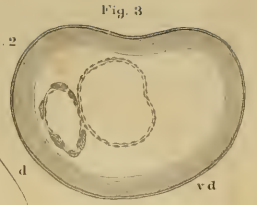
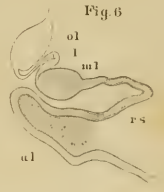
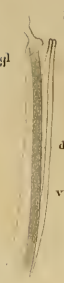
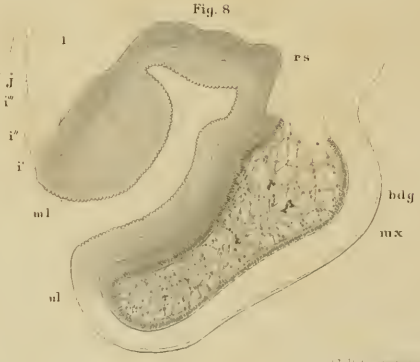
Fig. 8. Tasche, sagittal durchgeschnitten. Der Schnitt ist seitlich von der Medianlinie geführt. *m. l.* Mittellippe, *l.* Leiste, *u. l.* untere Lippe, *i'* Cuticularlage des Panzers. *i''* erste mit Porencanälen durchsetzte Lagen. *i'''*, die unteren mit Porencanälen durchsetzten Lagen, *j.* die Linie, welche die Grenze zwischen den beiden Lagen *i''* und *i'''* bezeichnet. — *mx.* Matrix, *bdg.* Bindegewebe. (IV. 3 oc. eing. Tub. Hartnack.)

Fig. 9. Zellen der Kittdrüsen nach Behandlung mit Alkohol und Picrocarmin in Glycerin von unten gesehen. (VIII. 3 ausg. Tub.)

Fig. 10. *A.* Samenkörper.
B. Unreife Samenkörper.
C. Samenkörper auf Essigsäurezusatz. (VIII. 3 ausg. Tub.)

Fig. 11. Epithel des *Vas deferens* (Alkohol und Carminpräparat). (VIII 3 ausg. Tub.)

Fig. 12. Anhangsdrüse des ♂ Geschlechtsorgane nach Zusatz von wenig Essigsäure. *bdg.* Bindegewebe, *musc.* Muskel, *ep.* Epithel, *pg.* grosse verzweigte Pigmentzelle. (VIII. 3 eing. Tub.)

Fig. 13. Innerer Ast des ersten linken Abdominalfusses des Männchens *a*, Retinaculum. (Loupenvergrösserung.)

Download unter www.biologiezentrum.at - Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum